



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
STOMATOLOŠKI FAKULTET

Antonija Jurković

**EPIDEMIOLOŠKA OBILJEŽJA KARIJESA  
KOD STUDENATA STOMATOLOŠKOG  
FAKULTETA U ZAGREBU**

Diplomski rad

Zagreb, 2018.

Rad je ostvaren u Zavodu za endodonciju i restaurativnu dentalnu medicinu Stomatološkog fakulteta u Zagrebu

Mentor rada: izv.prof.dr.sc. Katica Prskalo, Zavodu za endodonciju i restaurativnu dentalnu medicinu, Stomatološki fakultet u Zagrebu

Lektor hrvatskog jezika: Josipa Maras, prof. hrvatskog jezika i književnosti

Lektor engleskog jezika: Mirela Jergović, mag. edukacije engleskog jezika i informatike

Sastav Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Datum obrane rada: \_\_\_\_\_

Rad sadrži: 41 stranica

9 tablica

6 slika

CD

Osim ako nije drugačije navedeno, sve ilustracije (tablice, slike i dr.) u radu su izvorni doprinos autora diplomskoga rada. Autor je odgovoran za pribavljanje dopuštenja za korištenje ilustracija koje nisu njegov izvorni doprinos, kao i za sve eventualne posljedice koje mogu nastati zbog nedopuštenog preuzimanja ilustracija odnosno propusta u navođenju njihovog podrijetla.

## **Zahvala**

Najveće hvala mojoj mami, tati i bratu za svu potporu i ljubav u svakom trenutku mog studija. Bez vas ništa ovo ne bi bilo moguće.

Hvala mojim prijateljima, posebno Ivani i Tini. Dani uz vas su ljepši.

Ivane, hvala za ljubav i potporu!

Veliko hvala mentorici, prof. Katici Prskalo na pomoći pri pisanju ovog rada, a posebice za sve savjete koje je nesebično dijelila tijekom studija!

Za kraj, hvala mojoj baki za svu mudrost, ljubav i smijeh što mi je poklonila. Ova diploma je za tebe. Volim te!

## **Epidemiološka obilježja karijesa kod studenata Stomatološkog fakulteta u Zagrebu**

### **Sažetak**

**Uvod:** Zubni karijes je najčešće patološko stanje tvrdih zubnih tkiva. Prema incidenciji u svjetskoj populaciji pripada skupini najčešćih patoloških stanja suvremenog čovjeka općenito. Kontrola pojavnosti karijesa nije jednostavna, jer je karijes posljedica složene interakcije bioloških, socijalnih i kulturalnih čimbenika, te prehrambenih i higijenskih navika pojedinca. Osnovni postupci u dijagnostici karijesa su vizualno-taktilni klinički pregled i radiološka dijagnostika.

**Svrha rada** je prikazati prevalenciju karijesa kod studenata Stomatološkog fakulteta u Zagrebu određivanjem KEP i KEPp (DMFS) indeksa, te utvrditi postoji li razlika u nalazu prevalencije karijesa između vizualno-taktilne i radiološke dijagnostike karijesa. Također, svrha rada je bila ispitati navike u održavanju oralne higijene.

**Ispitanici i metode:** U istraživanju je sudjelovalo 59 studenata Stomatološkog fakulteta u Zagrebu; 9 sa četvrte i 50 sa pete godine studija dentalne medicine. Klinički pregledi zubi obavljeni su na stomatološkom stolcu uporabom stomatološkog svjetla, zubnog ogledala i sonde. Radiološka dijagnostika karijesa učinjena je analizom intraoralnih zagriznih rendgenskih slika premolara i molara pohranjenih u računalo.

**Rezultati:** Prosječna vrijednost KEPp indeksa svih ispitanika iznosi 7,06 (s.d.=5,43); ženski ispitanici 7,24 (s.d.=5,43), muški ispitanici 6,1 (s.d.=5,34). Radiološkom analizom otkriveno je 197 ( $3,02 \pm 3,31$ ) aproksimalnih karijesa od kojih je samo 15 uočeno kliničkim pregledom. 54,2% ispitanika dva puta dnevno pere zube, 16,9% tri puta, a 6,8% više od tri puta. 84,2% ispitanika koristi zubni konac kao dodatno sredstvo za održavanje oralne higijene.

**Zaključak:** Visoki KEPp indeks nakon kliničkoga pregleda i radiološke analize upućuje na potrebu edukacije i preventivnih mjera od najranije životne dobi. Veliki broj karijesa otkrivenih bitewing radiološkom analizom govori u prilog nedostatnosti kliničkog pregleda u dijagnostici karijesa.

**Ključne riječi:** karijes; vizualno-taktilna metoda; zagrizna snimka; KEP indeks, KEPp indek

**Epidemiological caries features of students at the Faculty of dental medicine in Zagreb**

## Summary

**Introduction:** Dental caries is the most common pathological condition of hard tooth tissue. According to the incidence in the world population, it belongs to the group of most common pathological conditions of modern man in general. Controlling caries is not easy, because caries is the result of a complex interaction between biological, social and cultural factors, and nutritional and hygienic habits of an individual. Basic procedures in caries diagnosis are visual-tactical clinical examination and radiological diagnosis.

**The purpose** of this paper is to show the caries prevalence among students at the School of Dental Medicine in Zagreb by determining DMFS and DMFT index and to determine whether there is any difference in the findings of the caries prevalence obtained by visual-tactile examination and x-ray imaging (bitewing). Also, the purpose of the work was to examine habits in maintaining oral hygiene.

**Respondents and Methods:** The study included 59 students of both sexes, and 9 of them were 4th and 50 of them 5th year of school of dental medicine. Clinical examinations were performed at the dental chair using dental light using dental light, dental mirror and probe.. After the clinical examination, two bitewing radiological images were recorded in the premolar and molar region. Radiological diagnosis of caries was performed by analyzing intraoral bitewing x-ray images of premolars and molars stored in the computer.

**Results:** The average DMFS index is 7.06 (s.d. = 5.43); female respondents 7.24 (s.d. = 5.43), male respondents 6.1 (s.d. = 5.34). Radiological analysis revealed 197 ( $3.02 \pm 3.31$ ) approximate caries, of which only 15 were observed by clinical examination. 54.2% of the respondents brushed teeth twice a daily, 16.9% three times, and 6.8% more than three times. 84.2% of respondents use dental floss as an additional oral hygiene agent.

**Conclusion:** The high DMFS index after clinical examination and radiological analysis indicates the need for education and preventive measures from earliest ages. A large number of caries discovered by bitewing radiological analysis suggests that just a clinical view is insufficient to show caries prevalence.

**Key words:** tooth decay (caries); visual-tactile method; bitewing; DMFS index

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Histologija zubnog karijesa .....	2
1.1.1. Patohistološka slika karijesne lezije .....	4
1.2. Dijagnostika karijesa .....	5
1.2.1. Vizualno taktilna metoda.....	6
1.2.2. Radiološka dijagnostika .....	8
1.2.2.1. Zagrizna snimka .....	10
1.3. Epidemiologija karijesa.....	11
1.3.1. Karijes indeks .....	12
2. SVRHA ISTRAŽIVANJA.....	14
3. ISPITANICI I POSTUPCI.....	16
4. REZULTATI.....	19
5. RASPRAVA .....	28
6. ZAKLJUČAK .....	33
7. LITERATURA.....	35
8. ŽIVOTOPIS .....	40

## **Popis skraćenica**

**CEZIH**-Centralni zdravstveni informacijski sustav Republike Hrvatske

**CPP**-kazein fosfopeptid

**CPP-APP**-amorfni kalcij fosfat

**CDS**—caklinsko dentinsko spojište

**KEP**-karijes-ekstrakcija-ispun

**KEPp**-karijes-ekstrakcija-ispun ploha

*eng. DMFS*-decayed-missing-filled surface

*eng. DMFT*-decayed-missing-filled tooth

*eng. SiC*-significant caries index

## **1. UVOD**



Zubni karijes je kronična, kompleksna bakterijska infekcija koja rezultira miligramskim gubicima minerala iz zuba koji je zahvaćen infekcijom (1). To nije konačan proces jer se gubitak minerala demineralizacijom izmjenjuje s fazama remineralizacije. Stoga ukoliko se karijes dijagnosticira u najranijoj fazi razvoja utoliko je moguće leziju zaustaviti prije nego dođe do kavitacije na površini zuba (2). Usprkos multifaktorskoj prirodi ove bolesti, glavni čimbenici su bakterije i prehrambene navike koje osiguravaju da se bolest razvije i kao takva prepozna (1).

Utvrđivanje karijesne lezije, njezne aktivnosti i proširenosti svakodnevna je zadaća stomatologa. Inicijalne karijesne lezije, poznate kao "bijele mrlje", mogu se zaustaviti postupcima remineralizacije, preparatima na bazi fluora, kazein fosfopeptida (CPP) ili amorfnog kalcijevog fosfata (CPP-APP). U uznapredovalih kavitiranih lezija provode se minimalno invazivni postupci s preparacijom kaviteta (3).

### **1.1. Histologija zubnog karijesa**

Zubni karijes je dinamični demineralizacijsko - remineralizacijski proces uzrokovan metaboličkim procesima koji se odvijaju u biofilmu (zubnom plaku) koji prekriva zahvaćeno područje zuba. Bolest može zahvatiti caklinu, dentin i cement, rijetko je samoograničavajuća, osim u slučaju uklanjanja plaka sa zahvaćenog mjesta. Lezije se razvijaju na bilo kojem mjestu zuba gdje se biofilm može akumulirati i sazrijeti tijekom određenog vremena (4).

Patološki čimbenici koji uključuju kariogene bakterije, disfunkciju u slini i prehranu bogatu rafiniranim ugljikohidratima poveznici su s razvojem karijesa. Zaštitnički faktori kao što su salivarni kalcij, fosfat, proteini, dobar protok u slinovnicama i fluoridi u slini mogu uravnotežiti, spriječiti ili zaustaviti karijes (4).

Osnovni uvjet za nastanak karijesa je postojanje plaka. Trideset minuta nakon čišćenja zuba na zubnoj površini nastaje film koji se naziva pelikula (5). To je tanka prozirna, glikoproteinska naslaga bez stanica i bakterija. Pokriva caklinu, zatvara njezine pore i svojim proteinskim dijelom djelomično neutralizira kiseline. Na pelikulu se s vremenom natalože

odljuštene stanice epitela, ugljikohidrati iz hrane i bakterije, zbog čega pelikula zadeblja i nastaje dentobakterijski plak (6).

Bakterije koje se vežu na pelikulu stvaraju biofilm. Zreli biofilm nastaje od trećeg do sedmog dana postojanja plaka naseljavanjem anaerobnih bakterija (*Streptococcus Mutans*, *Lactobacillus*). Sazrijevanjem plaka povećava se voluminoznost i smanjuje propusnost te se time smanjuje izlazak kiselih metabolita iz plaka i ulazak kisika i puferskih sustava (7). Bakterije su priljepljene na tvrdi površinu i uronjene u matriks ekstracelularnih polisaharida koji su proizvod metabolizma tih bakterija. Žive u mikrokolonijama koje su začahurene u organski matriks koji im pruža zaštitu od obrambenih mehanizama domaćina, sušenja i povećava otpornost na lijekove (8). Proizvode slabe organske kiseline koristeći se fermentirajućim ugljikohidratima malih molekula (saharoza). U anaerobnim uvjetima konačni produkt razgradnje su: octena, mliječna, propionska, maslačna i formalinska kiselina. Djelovanjem kiselina dolazi do snižavanja lokalnog pH ispod kritične razine što rezultira demineralizacijom zubnog tkiva (9,10). Kalcij-hidroksilapatit  $[Ca_{10}(HPO_4)_6OH_2]$  je u svom čistom obliku relativno slabo reaktivan i slabo topljiv. Elementi kao magnezij i karbonati (tzv. onečišćenja) koji su ugrađeni u kristalnu rešetku hidroksiapatita čine ga topljivijim u kiselinama i reaktivnijim. Proteini i lipidi, zajedno s dijelom vode koja nije vezana u kristalima, čine difuzijske kanale kroz koje prolaze ioni kiselina i minerala za vrijeme demineralizacije i remineralizacije. Za vrijeme demineralizacije prvo se ne gube ioni iz kristalne rešetke, već iz njihove hidratacijske ovojnice. Kada dođe do većeg gubitka minerala iz hidratacijske ovojnice, nastaje i demineralizacija čvrstih dijelova kristala. Ne prekine li se difuzija kalcija, fosfata i karbonata u jednom trenutku dolazi do stvaranja kavitacije (11,12).

Slina igra veliku ulogu u neutralizaciji kiselog pH u plaku i nadoknadi strukturnih minerala izgubljenih tijekom demineralizacije (13). U fiziološkim uvjetima ioni kalcija i fosfata zajedno sa salivarnim fosfatnim i karbonatnim puferskim sustavom održavaju stanje prezasićenosti i pH oralnog prostora neutralnim (4).

Procesom remineralizacije obnavljaju se djelomično demineralizirani apatitni kristali cakline eksponiranjem superzasićenoj otopini u odnosu na apatit. Remineralizacija može nastati prirodno ili potaknuta vanjskim utjecajima, djelovanjem različitih fluoridnih preparata. Hoće li doći do napredovanja ili zaustavljanja karijesa ovisi o ravnoteži između demineralizacije i

napredovanja ili zaustavljanja karijesa ovisi o ravnoteži između demineralizacije i remineralizacije.

Fluoridi prvenstveno djeluju lokalnim mehanizmima: 1) inhibiraju demineralizaciju na kristalnim površinama unutar zuba, 2) povećavaju remineralizaciju na kristalnim površinama (rezultirajući remineralizirani sloj je vrlo otporan na djelovanje kiselina) i 3) inhibiraju bakterijske enzime i time smanjuju kiselost (14).

### **1.1.1. Patohistološka slika karijesne lezije**

Početna karijesna lezija se klinički označava kao "bijela mrlja" koja histopatološki izgleda kao višeslojna lezija u caklini oblika stošca čiji je vrh usmjeren prema caklinsko-dentinskom spojištu (CDS) kod karijesa na glatkim ploham, a kod fisurnog karijesa baza stošca je usmjerena prema CDS-u (4).

Pregledom inicijalne karijesne lezije pod polarizacijskim mikroskopom, uz korištenje imerzijskog sredstva, vidljive su četiri karakteristične i jasno odijeljene zone. To su površinska zona, središte ili tijelo lezije, tamna zona, transludentna zona. U površinskoj zoni caklina je naoko netaknuta, a gubitak iona se iskazuje stvaranjem pora, koje zauzimaju 1-10% volumena. Kako se proces remineralizacije i precipitacije iz sline i dubljih slojeva cakline stalno događa, poroznost ovog sloja je razmjerno mala. Središte ili tijelo lezije je opsegom najveći dio početne karijesne lezije gdje je najveći udio pora u leziji, 5-25%. Ispod središnje lezije nalazi se tamna zona. Ovdje su pore manjeg promjera nego u višim zonama i čine 2-4% udjela zone. Manjeg su promjera i od čestica imerzijskog sredstva, pa pod mikroskopom zona izgleda tamno. Transludentna zona označava smjer napredovanja karijesa u caklini. Sadrži 1% pora, koje su uglavnom raspoređene na rubovima prizama u području tzv. prizmatskih ovojnica (6).

Analiza elektronskim mikroskopom usmjerena je na demineralizacijske promjene apatitnih kristala i interprizmatskih prostora, dok se djelovi caklinske građe ne vide. Najočitije promjene su prisutne u površinskoj i središnjoj zoni. U središtu početne lezije vidljivi su kristali u različitim fazama razorenosti, od površinske najetkanosti i zaobljenosti rubova, otopljenosti do potpune fragmentacije i postupnog nestajanja, dok su precipitacija i

remineralizacija u ovoj zoni najmanje izraženi. Interprizmatiski prostori (pore) zbog raspada pojedinih kristala u ovoj zoni su posebno veliki. Zbog slabe demineralizacije, u tamnoj zoni su najveći kristali, a interkristali prostori mnogo manji nego u gornjim zonama. Translucentna zona se vrlo malo razlikuje veličinom i izgledom od susjedne zdrave cakline (6).

Karijes u dentinu se razlikuje od karijesa cakline zbog veće zastupljenosti proteolitičke aktivnosti i razgradnje kolagena matriksa nego demineralizacije. Leziju u dentinu djelimo na središnju leziju i translucetni sloj ili sloj sklerozacije. Vanjski karijesni sloj ili središte lezije je omekšan demineralizacijom, ispunjen bakterijama, nekrotičan i neosjetljiv. Unutrašnji sloj je skleroziran, bez bakterija, djelomično demineraliziran, a dentinski tubulusi sadrže odontoblastične izdanke (6).

## **1.2. Dijagnostika karijesa**

Dijagnoza je umjetnost i znanost, koja proizlazi iz sinteze stručnoga znanja i kliničkoga iskustva u prepoznavanju znakova i simptoma bolesti (15).

Kroz većinu prošloga stoljeća, dijagnoza zubnoga karijesa podrazumijevala je samo otkrivanje kavitacije. Tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, pogled na karijes se mijenja, naime, proces karijesa postao je prepoznat kao biološki film koji je karakteriziran dugotrajnim razdobljima niskog pH u ustima što dovodi do otapanja i gubitka minerala iz zubne strukture. Demineralizacija zuba danas se shvaća kao kontinuirani proces koji se kreće od mikroporoznosti do kavitacije. Zahvaljujući tomu pristup terapiji karijesa promjenio se od kirurškog zahvata prema strategijama koje sprečavaju propadanje zuba. Tako stomatolozi teže što jasnijim kriterijima za utvrđivanje pravog stanja zuba. Dakle, primarna je svrha dijagnostike utvrditi postojanje plaka i prepoznati rane znakove demineralizacije kako bi se zaustavilo njezino daljnje napredovanje (16).

Znanstvena literatura ukazuje na tri glavna razloga zašto je dijagnoza karijesne lezije važna:

1. Klasifikacija lezija kako bi se postigao najbolji mogući tretman za svaku vrstu lezije:

- 1) Kavitirane karijesne lezije – kavitacija se razvila u zubu, terapija izbora obično uključuje operativni zahvat u obliku restauracije
- 2) Nekavitirane lezije – klinički tvrde površine koje se mogu liječiti preventivnim zahvatima (četkanje fluoridnom pastom za zube, upotreba remineralizacijskih sredstava)
- 3) Aktivne lezije – upućuju na trajni gubitak minerala, ako su nekavitirane uvijek trebaju profesionalni neoperativni tretman
- 4) Neaktivne lezije – ne zahtijevaju intervenciju jer metabolička aktivnost biofilma vjerojatno neće dovesti do gubitka minerala (4),

2. Informiranje pacijenta – pacijent je glavna karika u kontroli karijesnog procesa. Uloga stomatologa je informirati pacijenta o dijagnozi i mogućim potrebnim zahvatima. Bez suradnje pacijenta uspjeh terapije izostaje (16),

3. Praćenje karijesnog procesa – praćenje karijesnih lezija tijekom dužeg perioda i bilježenje promjena u aktivnosti lezije ili površinskom integritetu je jedini način da se pravovremeno uoči dolazi li do zaustavljanja ili napretka karijesne aktivnosti (16).

### **1.2.1. Vizualno taktilna metoda**

Vizualno-taktilna metoda otkrivanja karijesa se najčešće primjenjuje u praksi. Postupak je brz, jednostavan i ne zahtjeva skupu opremu. Omogućuje otkrivanje lezija vrlo male veličine, međutim zbog nedovoljne osjetljivosti, ne otkriva stvarnu veličinu lezije u

dubinu (17). Potrebno iskustvo kliničara i subjektivnost u procjeni nalaza su negativne strane ove metode (18). U ovoj metodi koriste se ogledalo i stomatološka sonda (Slika 1.). Klinički pregled se mora obavljati na suhom i dobro osvijetljenom području. Zubi moraju biti čisti i suhi, a stomatološko zrcalo čisto. Stomatološku sondu za ispitivanje tvrdoće i hrapavosti površine kliničke krune treba koristiti nježno, bez upotrebe pretjerane sile koja bi mogla učiniti veću štetu i dovesti do progresije lezije u dubinu i urušavanja cakline (17). Kako caklina kliničkim pregledom može izgledati prividno zdravo, skriveni karijes klinički se često dijagnosticira tek u uznapređenoj fazi. Zapinjanje sonde u fisurama u većini slučajeva je uzrokovano specifičnom anatomijom fisure, a ne prisustvom karijesa. Dodatna otežavajuća okolnost u dijagnostici okluzalnoga karijesa može biti i fluoridima remineralizirana caklina, koja je tvrda i manje sklona frakturama od demineralizirane cakline. U podlozi se širi dentinska lezija koja se vizualno-taktilnom metodom ne može uočiti. Tek u jako uznapređenoj fazi dolazi do urušavanja krune zuba (18). Karijes se u caklini karakteristično prvo prepoznaje kao „bijela mrlja“ (eng. „white spot“), koja predstavlja mala područja ispodpovršinske demineralizacije, obično do polovine debljine cakline (6). Demineralizacijom se stvara poroznost cakline i time se mijenja indeks loma cakline koja je inače translucentna (prozirna). Time caklina gubi sjaj i javlja se neprozirna bjelkasta mrlja na površini cakline. Progresijom karijesa, bijela ili smeđa lezija vidljiva je i bez prethodnog sušenja, proteže se cijelom debljinom cakline, a moguće i u dentinu. Gubitak minerala je sve veći, u strukturi preostaje kolagen promijenjene boje i naposljetku nastaje kavitacija (6,19). U dijagnostici je također bitno razlučiti aktivnu od zaustavljene lezije. Ukoliko je klinički prisutna kredasta promjena na nepromijenjenoj površini cakline, potrebno je razlučiti radi li se o matirajućoj ili sjajnoj površini. Boja nam također pomaže, međutim nije u potpunosti siguran pokazatelj. Smeđa lezija sjajne površine predstavlja zaustavljenu leziju. Zaustavljena lezija može se reaktivirati, pa postaje mekana (4,19).

Vizualno-taktilnom dijagnostikom nemoguće je otkriti inicijalne karijesne lezije na aproksimalnim plohama premolara i molara zbog nedostupnosti izravnom promatranju.



Slika 1. Vizualno-taktilna metoda otkrivanja okluzalnog karijesa.

Preuzeto s dopuštenjem autora: prof.dr.sc. Katica Prskalo

### **1.2.2. Radiološka dijagnostika**

Vrijednost radiolološkog prikaza karijesa je vrlo značajna posebno u dijagnostici aproksimalnih karijesa na bočnim zubima. Omogućuje pouzdanije postavljanje dijagnoze dajući objektivnu procjenu mjesta, opsega destrukcije i penetracije karijesa te odnosa prema drugim strukturama zuba. To je vrlo bitno u izboru terapijskog postupka (20).

Radiološka dijagnostika karijesa temelji se na razlici u apsorpcijskim vrijednostima rendgenskih zraka u pojedinim tkivima čemu pridonosi razlika u postotku mineralnih soli. Caklina je u cijelosti građena (96%) od minerala kalcija i fosfora, najvećeg je opaciteta (sjene). Dentin i cement su sličnog radioopaciteta kao kompaktna kost, a zubna pulpa, gingiva i parodontni ligament se na radiološkoj snimci vide kao radiolucencija (prosvjetljenje). Zubni karijes dovodi do demineralizacije, a time i do gubitka radioopaciteta zahvaćenog zubnog tkiva što se na rendgenogramu vidi kao polja "prosvjetljenja" u caklini, dentinu i cementu.

Kako bi se na rendgenskom snimku vidjela transparentija, odnosno karijes, mora biti destruirano najmanje 50% mineralne komponente tkiva na mjestu nastanka karijesa što ovisi i o tehničkim i fizikalnim čimbenicima kao što su postupci razvijanja filma, kontrastnost filma, uvjeti proučavanja snimke, interpretacija promatrača (21). K tome, veličina, oblik, smještaj lezije uz morfologiju krune zuba, utječu na izgled lezije na radiološkom snimku. Primjerice plitka i široka lezija na aproksimalnoj plohi na zagriznom snimku može izgledati dublje od duboke lezije koja nije široko raširena. Rendgen može biti prvi ukazatelj lezije i prikazati njezinu dubinu, međutim nemamo mogućnost razlikovanja pasivne od aktivne karijesne lezije, kao ni kavitirane i nekavitirane površine (4).

Okluzalni karijes kao najčešće mjesto lokalizacije karijesa lako je dostupan kliničkom pregledu. Kada je karijesna lezija male veličine, teško ju je radiološki prikazati jer ju superponiranjem prekriva okolna caklina (22). Kako bi sa sigurnošću bila detektirana na radiološkom snimku mora prijeći dentinskocaklinsku granicu. Za razliku od okluzalnog, aproksimalni karijes cakline se radiološki lako otkriva ako na rendgenskoj snimci nema preklapanja cakline susjednih zubi. U protivnom se može uočiti samo karijes koji zahvaća dentin. Na radiogramu transparentija izgleda poput slova V, s bazom usmjerenom prema površini zuba, a vrhom prema CDS-u (21,23).

Ovisno o veličini radiolucencije na rendgenskim snimkama zubi, razlikujemo četiri stupnja karijesne lezije (23):

- Stupanj 0 - nema radiolucencije;
- Stupanj 1 - radiolucencija u vanjskoj polovici cakline;
- Stupanj 2 - radiolucencija u unutarnjoj polovici cakline, do caklinsko-dentinskog spojišta;
- Stupanj 3 - radiolucencija u vanjskoj polovici dentina;
- Stupanj 4 - radiolucencija u unutarnjoj polovici dentina.

Najtočnija i najbolja dijagnoza karijesa se postavlja temeljem kliničkog pregleda, tehnički korektno učinjene radiološke snimke i stručne analize. U radiološkoj dijagnostici karijesa danas se najčešće koristi intraoralna zagrizna tehnika, „tehnika ugriza u traku“ (bitewing), i nešto rjeđe ekstraoralne (ortopanogram) snimke.

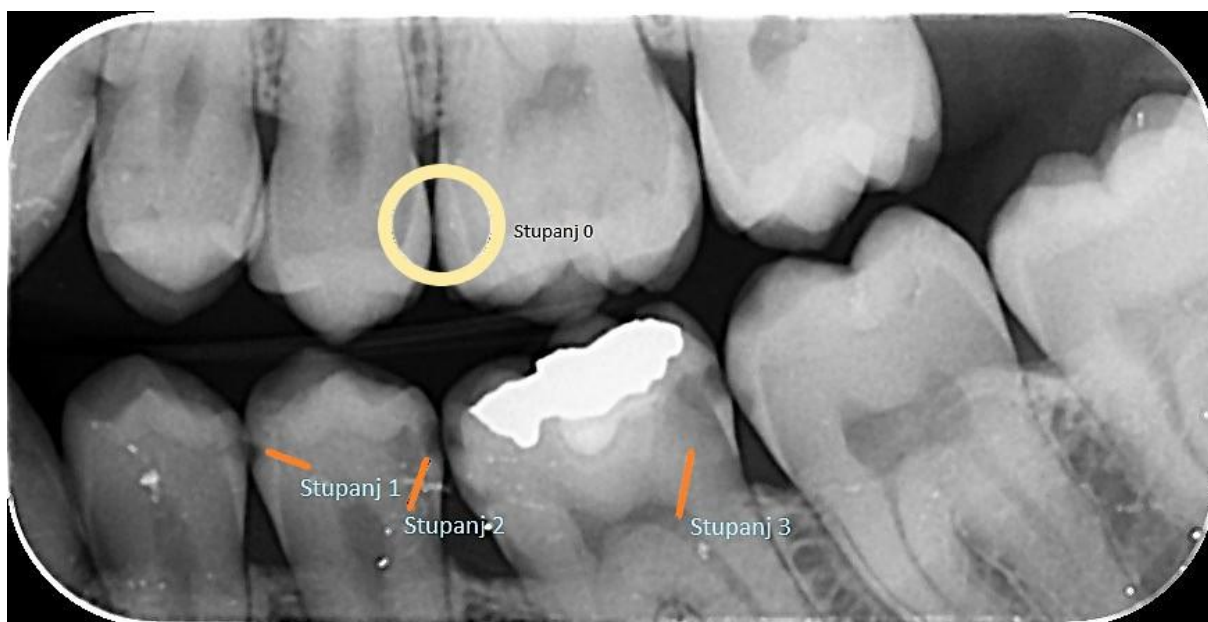


#### **1.2.2.1. Zagrizna snimka**

Zagrizna snimka ili tehnika ugriza u traku danas je često primjenjivana tehnika u dijagnostici karijesa. Pomaže u otkrivanju lezija koje su nedostupne vizualno-taktilnoj metodi dijagnostike. Ova metoda dijagnostike osjetljivija je nego vizualno-taktilna metoda u otkrivanju i aproksimalnih i okluzalnih lezija u dentinu, za određivanje dubine lezije i praćenje ponašanja lezije tijekom vremena (23). Posebno je važna u pravovremenom otkrivanju početnih lezija u aproksimalnim područjima prekutnjaka i kutnjaka (24).

Iako ovom tehnikom pomoću samo jednog snopa rendgenskih zraka možemo analizirati više zuba nego retroalveolarnom tehnikom, zbog veličine filma i položaja zuba nije moguće vidjeti cijelu dužinu korijena zuba pa tako ni eventualno postojanje periapikalnog procesa ili poremećaja korijena. Budući da ne prikazuje apekse zuba, središnja zraka se ne usmjerava na vrh korijena kao kod drugih metoda snimanja već na sredinu filma, tj. na kontaktnu zonu donjih i gornjih zuba. U griznoj ravnini zuba gornje i donje čeljusti traka je postavljena na sredini filma pa jedna polovica služi za prikaz gornjih, a druga polovica za prikaz donjih zuba (20) (Slika 2.).

Bitewing kao i ostali intraoralni radiogrami, mora biti izveden u skladu s pravilom ortoprojekcije. U horizontalnoj ravnini središnja zraka mora biti usmjerena okomito na spojnicu bukalnih ploha (kontaktnu točku) snimanih zuba. Cilj je izbjeći preklapanja kruna susjednih zuba, tj. jasno prikazati međuzubne prostore. Osim horizontalne ravnine, središnju zraku je potrebno ukositi i u vertikalnoj razini. Taj dio nije jednostavno postaviti jer zubi u čeljusti nisu okomito položeni. Neodgovarajućim postavljanjem središnje zrake u vertikalnoj razini nastaje projekcijsko skraćivanje ili produljenje krune zuba u odnosu na njegovu stvarnu veličinu(20).



Slika 2. Zagrizna snimka („bitewing“) na kojoj su vidljive karijesne lezije različitog stupnja razvijenosti.

Preuzeto s dopuštenjem autora: prof.dr.sc. Katica Prskalo

### 1.3. Epidemiologija karijesa

Zubni karijes je jedno od najčešćih patoloških stanja suvremenog čovjeka, a prisutan je u svim dobnim skupinama. Kroničnog je tijeka te se u većine ljudi polako razvija. Iznimno ga je teško iskorijeniti zbog vrlo složene interakcije bioloških, socijalnih, kulturalnih čimbenika te prehrambenih navika što sve zajedno utječe na pojavu karijesa (25). Pravovremenim djelovanjem na čimbenike rizika može se zaustaviti u ranoj fazi razvoja (8).

Karijes je glavni uzrok orofacijalne boli i preranog gubitka zuba, a uvelike utječe i na psihosocijalnu kvalitetu života. Oralno-higijenske navike, način života, ekonomski uvjeti te posjećenost stomatologu uvjetuju dentalni status pojedinca. Istraživanja pokazuju kako je veća učestalost karijesa u ljudi nižeg socio-eonomskog statusa, slabijeg obrazovanja, pripadnika etničkih manjina, starije populacije lošijeg zdrvtvenog stanja i ovisnika (26).

Tijekom povijesti, karijes se smatrao bolešću bogatih, s malom prevalencijom u siromašnim zemljama. Posljednjih desetljeća prevalencija karijesa u svijetu bilježi pad u razvijenim zemljama zbog bolje organizacije dentalne zdravstvene zaštite, dostupnosti fluoridnih preparata, poboljšanja oralne higijene i razvijanja svijesti o načinu nastanka karijesa (27). Zapadne i sjeverne europske zemlje bilježe trend smanjenja karijesa, a u državama istočne i srednje Europe ostaje i dalje javnozdravstveni problem. Reorganizacija dentalne zdravstvene zaštite te dugogodišnji nedostatak preventivnih postupaka i promocije oralnoga zdravlja razlozi su koji su Hrvatsku svrstali u zemlje s visokim KEP indeksom (28) (Tablica 1.).

Dobna skupina	Država-regija	KEP*DMF	Godina
6 godina	<b>Hrvatska</b>	<b>4.14</b>	2013-2015
	Međimurska županija	3.25	
	Virovitičko-podravsko županija	3.1	
	Sisačko-moslavačka županija	5.77	
	Ličko-senjska županija	5.65	
12 godina	<b>Hrvatska</b>	<b>4.18</b>	
18-65 godina	<b>Hrvatska</b>	<b>12.5</b>	

Tablica 1. KEP indeks prema podacima CEZIH-a od 2013. do 2015. godine (28)

### 1.3.1. Karijes indeks

Kako bi se karijes i njegova distribucija mogla promatrati u nekoj populaciji, mora ih se pouzdano i valjano izmjeriti, zatim ih sistematično spojiti zajedno kako bi se distribucija u jednoj skupini mogla usporediti sa distribucijom u drugoj. Tridesetih godina prošloga stoljeća Dean i suradnici izračunali su broj zubi koji su imali očigledni karijes, tome pridodali ekstrahirane i zube sa ispunom (4). To je prvi opis KEP (eng. DMF) indeksa koji je u praksi i danas najučestaliji. Ovisno o tome odnosi li se indeks na cijeli zub ili na pojedine plohe govorimo o KEP ili KEPp (eng. DMFS) indeksu (4). Indeks pod nazivom SiC (Significant caries index) nastao je 2000. godine s ciljem usmjeravanja pažnje na pojedince s visokim

karijes indeksom u proučavanoj populaciji. Izračunava se kao KEP vrijednost i trećina stanovništva s višim KEP rezultatima su osnova za izračunavanje SiC-a (29).

- **KEP (karijes-ekstrakcija-ispun) indeks**, eng. DMFT (decayed-missing-filled tooth) index

Koristi se u trajnoj denticiji i predstavlja ukupan zbroj karioznih, ekstrahiranih i saniranih zuba u pojedinca. Pri izračunu ovog indeksa, u obzir se uzima zub, a zbroj zuba kod pojedinca može iznositi od 0 do 28 ili 32, ovisno o tome uzimaju li se treći molari u obzir ili ne (30).

- **KEPp (karijes-ekstrakcija-ispun-ploha) indeks**, eng. DMFS (decayed-missing-filled surface) indeks

U svoj zbroj uzima u obzir plohe zuba, pet ploha kod premolara i molara, a četiri plohe kod očnjaka i sjekutića. Ukupan zbroj u pojedinca može iznositi od 0 do 128 ili 148, također ovisno o tome uzimaju li se treći molari u obzir ili ne (30).

Karijes indeksi su jednostavan i prilagodljiv alat u procjeni prevalencije karijesa, ali postoje i ograničenja. Vrijednost indeksa nam ne daje nikakvu predodžbu o kliničkoj slici. Podaci koji se dobiju nisu od neke koristi za procjenu potrebe za tretmanom. Daje jednaku težinu karioznim zubima, ekstrahiranim zubima i zubima s ispunom. Nedostatan je ako su zubi izvađeni iz nekog drugog razloga, bilo ortodontskog ili parodontološkog. Često su u KEP indeks uključeni zubi s "preventivnim" ispunima, iako bi se takvi zubi trebali dijagnosticirati kao zdravi i u epidemiološkim istraživanjima se moraju uvrstiti u F komponentu. S druge strane, ispuni postavljeni iz estetskih razloga ne bi smjeli biti uključeni. U vrijeme nastanka indeksa, materijali za pečenje nisu postojali, tako da nisu niti mogli biti uključeni u opis indeksa. Iz tog razloga, fisurni pečatni i kozmetički kompozitni ispuni bi se trebali uzeti u obzir odvojeno. Ako ne postoje jasno definirani kriteriji po kojima se dijagnosticira karijes, vrijednosti indeksa se ne mogu uspoređivati između dvije različite skupine. Primjerice, ne mogu se usporediti grupe u kojima je karijes dijagnosticiran po stupnjevima s grupom gdje je karijes definiran samo kao kavitirana lezija (4).

## **2. SVRHA ISTRAŽIVANJA**

Svrha ovoga rada je prikazati prevalenciju karijesa i oralnohigijenske navike kod studenata Stomatološkog fakulteta u Zagrebu.

Specifični ciljevi istraživanja su:

1. odrediti KEP indeks
2. odrediti KEPP (DMFS) indeks
3. ispitati utjecaj radiološke dijagnostike na prevalenciju karijesa
4. utvrditi učestalost pranja zubi i uporabu dodatnih sredstava za održavanje oralne higijene

### **3.   ISPITANICI I POSTUPCI**

Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Stomatološkog fakulteta u Zagrebu.

U istraživanju je sudjelovalo 59 studenata Stomatološkog fakulteta u Zagrebu; 9 studenata četvrte godine i 50 studenata pete godine studija dentalne medicine. Sudionici su odabrani slučajnim odabirom, a sudjelovali su oni koji su dobrovoljno pristali sudjelovati u istraživanju. U istraživanju su sudjelovali studenti koji su hrvatski državljani. Sve vizualno taktilne preglede i analizu zagriznih snimaka napravio je jedan istraživač, studentica šeste godine Stomatološkog fakulteta u Zagrebu

Prije početka istraživanja ispitanici su dobili informirani pristanak gdje je detaljno opisan način provođenja ispitivanja i skupljanja podataka te je naglašeno kako su rizici u ovom istraživanju minimalni jer su obrasci dentalnog statusa anonimni, instrumentarij za ispitivanje steriliziran, a rizik od rendgenskog zračenja minimalan. Svi sudionici koji su pristali sudjelovati u istraživanju su potpisali obrazac informiranog pristanka.

Istraživanje je provedeno na Zavodu za endodonciju i restaurativnu dentalnu medicinu i Kabinetu za rendgensko snimanje Stomatološkog fakulteta u Zagrebu. Vizualno taktilni pregled zuba provodio se na stomatološkom stolcu uz korištenje osnovnog stomatološkog instrumentarija, ogledala i sonde, pod standardnim stomatološkim svjetlom. Registrirane su kavitirane karijesne lezije na svim plohama zuba i karijesne lezije aproksimalnih ploha koje su klinički bile vidljive indirektno po specifičnoj promjeni boje zuba na okluzalnoj površini. Prevalencija karijesa određena je KEP i KEPp indeksima. Zbog nestalnosti u zubnom nizu, umnjaci su isključeni iz analize. Prema pravilima izračuna KEPp indeksa, izostavljene su ekstrakcije iz ortodontskih razloga, dakle zapisane su samo ekstrakcije endodontskog uzroka. Ispuni su zabilježeni po plohama zuba. U području sjekutića i očnjaka po 4 plohe, a kod pretkutnjaka i kutnjaka po 5 ploha što je ukupno 128 ploha ( $12 \times 4 + 16 \times 5 = 128$ ).

Podaci su bilježeni u obrazac dentalnog statusa, gdje su sudionici naveli spol, godinu studija i podatke o održavanju oralne higijene - broj pranja zuba i dodatna sredstva koja upotrebljavaju za održavanje oralne higijene (interdentalne četkice, zubni konac, vodica za ispiranje usta).

Drugi dio istraživanja provodio se u Radiološkom kabinetu Stomatološkog fakulteta, gdje je svakom sudioniku učinjena zagrizna snimaka lijeve i desne strane u regiji premolara i molara. Rendgenske snimke su pohranjene i analizirane u SCANORA računalnom programu koji



posjeduje alate za detaljnu analizu snimaka (povećanje, smanjenje, kontrastnost, lupe, alati za mjerenje).

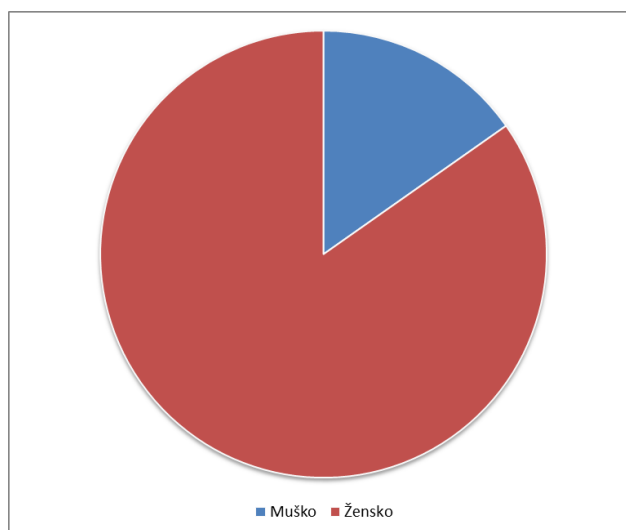
Dobiveni podaci su uneseni u bazu podataka i statistički obrađeni standardnim metodama: mjerom disperzije - standardnom devijacijom, a testiranje razlike rezultata dviju metoda t-testom.

Validacija ispitivača učinjena je izračunom Cohen Kappa koeficijenta za podudarnost između prve i druge analize radioloških snimki. Cohen Kappa  $\kappa$  sa vrijednošću  $>0,75$  smatra se izvrsnim,  $0,40-0,75$  osrednjom, a  $<0,45$  lošom podudarnošću između mjerenja.

Zbog tehničkih poteškoća, relativno kratkog trajanja istraživanja i poteškoća pri ponovnom okupljanju studenata, nije se uspio napraviti još jedan klinički pregled, već su samo radiološke snimke dva puta analizirane.

#### **4.     **REZULTATI****

Slika 3. prikazuje distribuciju ispitanika prema spolu i godini studija. Od ukupnog broja pregledanih ispitanika 9 ispitanika su bili muškog, a ostalih 50 ženskog spola. Također, 9 ispitanika su bili s četvrte, dok je ostalih 50 bilo s pete godine studija.



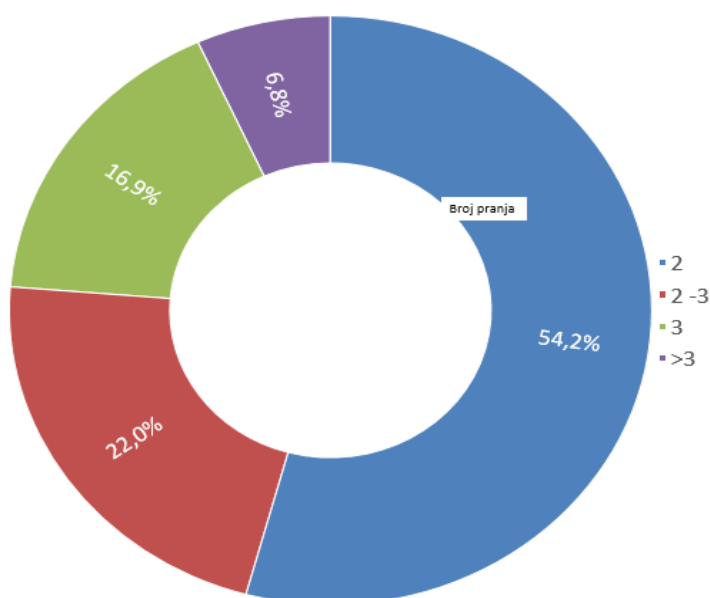
Slika 3. Grafički prikaz spolne raspodjele ispitanika i zastupljenosti prema godini studija

## I. ORALNO-HIGIJENSKE NAVIKE

Dodatna sredstva za oralnu higijenu			Vodica za ispiranje	Interdent. Četkice	Zubni konac
Studenti	Broj studenata	Ukupni % korisnika	79,7%	61,0%	84,7%
Muški	9 (15%)	Korištenje sredstava po spolovima	100%	66,7%	66,7%
Ženski	50 (85%)		76,0%	60,0%	88,0%

Tablica 2. Tablični prikaz uporabe dodatnih sredstava za oralnu higijenu prema udjelu spolova u istraživanju

Rezultati istraživanja oralno-higijenskih navika (Slika 4.) pokazuju kako najveći postotak sudionika pere zube dva puta dnevno (54,34%), a samo 6,5% više od tri puta dnevno.

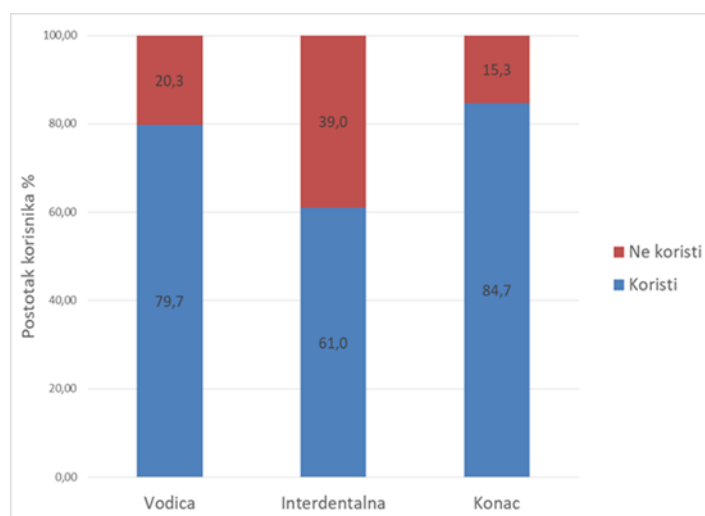


Slika 4. Grafički prikaz frekvencije pranja zuba u ukupnom uzorku

Na ovom uzorku ispitanika najčešće korišteno dodatno sredstvo (Tablica 2., Slika 5.) za oralnu higijenu je zubni konac (84.79%). Muška populacija, kao dodatno pomagalo u oralnoj higijeni najviše upotrebljava vodicu za ispiranje usta (100%). Dok žene, udjelom puno brojnije u ovom istraživanju, najčešće odabiru zubni konac (88,0). Interdentalne četkice podjednako koriste oba spola.

Studenti	Jedno dodatno sredstvo	Dva dodatna sredstva	Tri dodatna sredstva
	9(15,2%)	25(42,4%)	25(42,4%)
Muški	0 (0%)	6(66,7%)	3(33,3%)
Ženski	9(18,0%)	19(38,0%)	22(44,0%)

Tablica 3. Tablični prikaz upotrebe dodatnih sredstava za oralnu higijenu



Slika 5. Grafički prikaz raspodjele korištenja dodatnih sredstava za oralnu higijenu

Manji broj ispitanika koristi samo jedno dodatno sredstvo za oralnu higijenu (15,2%), dok ostali dio kombinira dva (42,4%) ili tri (42,4%) u svakodnevnoj oralnoj higijeni (Tablica 3.) Najčešće u kombinaciji koriste zubni konac i vodicu za ispiranje usta.

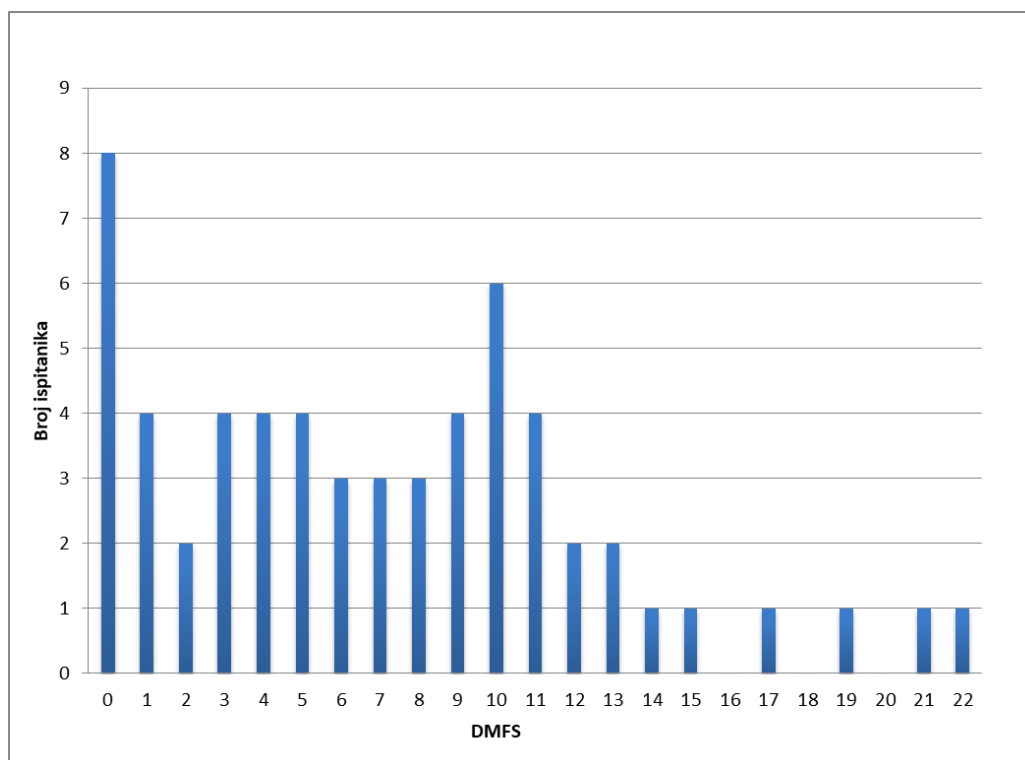
## II. Prevalencija karijesa

Iz podataka vizualno taktilnoga djela istraživanja dobiven je prosječan KEP indeks trajnih zuba 5,2 (s.d.=3,68) u ovoj skupini ispitanika (Tablica 4.). Najveći udio KEP-a u ispitanoj populaciji čine zubi sa ispunima ( $4,71 \pm 3,53$ ), zatim kariozni zubi ( $0,47 \pm 0,76$ ), a najmanji udio čine ekstrahirani ( $0,05 \pm 0,22$ ). Kod žena je zabilježen KEP 5,28 (s.d.=3,68), dok u muškaraca iznosi 4,5 (s.d.=3,78).

	<b>KEP = 5,2±3,68</b>			<b>KEPp = 7,06 ±5,47</b>		
<b>ŽENE</b>	<b>5,28 (s.d.=3,68)</b>			<b>7,24 (s.d.=5,43)</b>		
<b>MUŠKARCI</b>	<b>4,5 (s.d.=3,78)</b>			<b>6,1 (s.d.=5,34)</b>		
	<b>Karijes</b>	<b>Ekstrakcija</b>	<b>Ispun</b>	<b>Karijes</b>	<b>Ekstrakcija</b>	<b>Ispun</b>
	<b>0,47±0,76</b>	<b>0,05±0,22</b>	<b>4,71±3,53</b>	<b>0,47±0,76</b>	<b>0,25±1,09</b>	<b>6,37±5,26</b>

Tablica 4. Prosječne vrijednosti KEP i KEPp indeksa dobivene vizualno-taktilnom metodom

Promatrajući zubne površine, a ne isključivo zub kao jedinicu ispitivanja dobili smo vrijednost KEPp indeksa (Tablica 4, Slika 6.) . Prosječna vrijednost indeksa ove skupine ispitanika iznosi 7,06 (s.d.=5,47), od čega je prosječna vrijednost restaurativno saniranih ploha 6,37 (s.d.=5,26), karijesom oštećenih ploha 0,47±0,76, a ploha ekstrahiranih zuba 0,25±1,09. Prosječna vrijednost KEPp-a u ženske populacije iznosi 7,24 (s.d.=5,43), a kod muške 6,1 (s.d.=5,34).



Slika 6. Kretanje vrijednosti DMFS-indeksa u promatranoj skupini.

U radiološkom dijelu istraživanja, posebna pozornost usmjerena je na karijese u aproksimalnim područjima koji nisu vidljivi pri kliničkom pregledu. Utvrđeno je postojanje 197 karijesnih lezija sa različitim stupnjem prodora u dentinu (Tablica 6.) od čega je samo 15 lezija otkriveno i kliničkim pregledom. 182 (86,%) karijesne lezije od ukupno 210 lezija otkrivene su samo radiološkom dijagnostikom. Kliničkim pregledom je utvrđeno 28 lezija, od čega je 13 lezija na okluzalnim ploham zuba bez prodora u dentin, a ostalih 15 su na aproksimalnim ploham i potvrđene su radiološkim snimkom (Tablica 5.).

	N	%	n/ispitaniku	t
Lezije dijagnosticirane samo radiološkim pregledom	182	86,7%	2,62±3,31	2,94
Lezije dijagnosticirane samo klinički	13	6,1%	0,47±0,76	
Lezije dijagnosticirane klinički i radiološki	15	7,2%		
UKUPNO	210	100%		

$p < 0,0001$

Tablica 5. Odnos frekvencija karijesnih lezija utvrđenih klinički i radiološki

Stupanj 1.	Stupanj 2.	Stupanj 3.	Stupanj 4.
65	83	44	5
<b>Ukupno = 197</b>			

Tablica 6. Frekvencija karijesa prema radiološkoj klasifikaciji karijesa

Promatrajući karijese prema radiološkoj klasifikaciji (Tablica 6.), najveći broj karijesa se nalazi u caklini. 64 karijesa u vanjskoj polovici cakline, dok su 82 karijesa prodrle do dento-caklinske granice. 44 karijesa prodiru u vanjsku polovicu dentina, a 5 su duboko u dentinu.



	Kp (vrijed $\pm$ sd)	Ep (vrijed $\pm$ sd)	Pp (vrijed. $\pm$ sd)	KEPp (CI 95%)
Vizualno- taktilo	0,47 $\pm$ 0,76	0,25 $\pm$ 1,09	6,37 $\pm$ 5,26	7,06 $\pm$ 5,47 (5,64:8,50)
Bite-wing	3,31 $\pm$ 30	/	/	10,02 $\pm$ 6,93 (8,21:11,82)

p<0,0001

Tablica 7. Odnos vrijednosti KEPp indeksa i Kp komponente nakon kliničkog pregleda i radiološke prilagodbe

Broj ispitanika	KEPp (klinički)	Uk. KEPp	Faktor korekcije	Kp klinički	Kp ukupno	Faktor korekcije	Dodat. radiol. vrijednost
59	7,06	10,02	1,42	0,47	3,31	7,04	614,29%

Tablica 8. Porast vrijednosti KEPp indeks i broja karioznih ploha nakon radiološke prilagodbe

Klinički utemeljeni KEPp indeksi i Kp povezani rezultati prikazani su u tablici 7. i 8. Radiološki je utvrđeno 86% novih karijesnih lezija, iz čega proizlazi 14% povećanje ukupnog KEPp indeksa. Ova vrijednost je povezana sa korekcijskim faktorom za prilagodbu kliničkog KEPp indeksa.

	broj lezija	$\kappa$ -koeficijent
1. mjerenje	185	0,848
2. mjerenje	195	

Tablica 9. Podudarnost mjerenja između prve i druge analize bitewing snimki

Cohen Kappa koeficijent podudarnost između prve i druge analize zagriznih snimki (Tablica 9.), iznosi 0,848 što ukazuje na izvrsnu podudarnost između prvog i drugog očitavanja zagriznih snimaka.

## **5. RASPRAVA**

Stomatolozi kao zdravstveni djelatnici imaju veliku ulogu u izgradnji svijesti o važnosti zdravlja. Oralno zdravlje je sastavni dio općeg tjelesnoga zdravlja i znatno utječe na kvalitetu života. Tijekom studija dentalne medicine studenti usvajaju sva potrebna znanja i vještine o oralnom zdravlju koja su potrebna za praćenje, kontrolu i liječenje bolesti zuba, a dobivenim znanjem raste i njihova svijest o važnosti oralnoga zdravlja (31,32).

U ovom istraživanju ispitane su oralnohigijenske navike skupine studenata koji su sudjelovali u istraživanju. Postavljena su im pitanja o učestalosti pranja zuba i dodatnim sredstvima koje osim četkice i paste koriste u svakodnevnoj higijeni. Iz rezultata je vidljivo da najveći broj studenata pere zube dva puta dnevno (54,2%), dok se mali broj ispitanika izjasnio da pere zube više od tri puta dnevno (6,8%). Svi koriste svakodnevno najmanje jedno dodatno sredstvo za oralnu higijenu, kao najčešće korišteno naveli su zubni konac (84,7%) dok je interdentalna četkica najmanje korištena (61,0%). Razlike u navikama između ženske i muške populacije teško je analizirati, jer je značajna razlika u udjelu muških i ženskih ispitanika u istraživanju.

U dostupnoj literaturi, proučavane su oralno higijenske navike studenata, između ostalog, u Nigeriji (33), Turskoj (34), Jordanu (35), Španjolskoj (36). U nigerijskoj studiji (31) studenti su se izjasnili da također najčešće peru dva puta dnevno (71%), dok se samo 0,8% studenata izjasnilo da koriste zubni konac. U turskom istraživanju (34) iz 2009. godine 42,0% studenata 4. i 28,1% studenata 5. godine koriste zubni konac na dnevnoj bazi, a 22,0 odnosno 10,9% vodicu za ispiranje usta. U Jordanu (2005.) 33,1% studenata koristi vodicu, a 28,3% zubni konac. Zamisljivo je kako i u ovim istraživanjima, kao i u našem, žene radije odabiru zubni konac, a muškarci vodicu (35). Najveći broj studenata stomatologije iz Barcelone sa završnih godina studija u upitniku se izjasnio da pere zube tri puta dnevno (63,8%) što je nešto viši nalaz u odnosu na naše rezultate, a konac koristi 80,9% ispitanika (36) što je nešto niži nalaz u odnosu na naše rezultate.

KEP indeks dobiven vizualno taktilnom metodom pregleda na ovom uzorku studenata iznosi 5,2. Najveći udio u zbroju se odnosi na zubne plohe sa ispunima 4,7, dok udio karioznih ploha iznosi 0,47, a ploha ekstrahiranih zuba 0,25. U sličnom istraživanju iz Barcelone (36) uspoređen je dentalni status studenata medicine i stomatologije na prvoj i petoj godini studija. Vrijednost KEP indeksa na početku studija bila je veća kod studenata stomatologije u

usporedbi sa studentima medicine (5,91-4,33), dok je udio karijesa u obje skupine bio podjednak. Na petoj godini, studenti medicine unatoč manjoj vrijednosti KEP i KEPp indeksa, imali su veći broj zuba s nelječenim karijesom (0,60-1,67). Uspoređujući rezultate našeg istraživanja sa rezultatima ovog istraživanja, vidljiv je malo veći udio aktivnog karijesa u španjolskih studenata (0,47-0,60). KEP i KEPp indeksi studenata pete godine (5,91-10,11) u usporedbi sa indeksima našeg istraživanja vidljivo su veći (5,2-7,06). U istraživanju oralnog statusa poljskih studenata dentalne medicine iz 2006. godine utvrđena je prosječna vrijednost KEP indeksa 11,91 kod studenata prve godine studija (37), a kod studenata četvrte i pete godine 13,56 (38), što je značajnije veća vrijednost u usporedbi sa našim istraživanjem. Razlog tako velike razlike u vrijednostima indeksa može biti 12-godišnje razdoblje koje je proteklo između našeg i poljskog istraživanja, u kojem su se svijest i edukacija o oralnom zdravlju te preventivne mjere u stomatologiji razvile. U ispitivanju prevalencije karijesa kod studenata stomatologije i medicine (18 do 25 godina) u općini Foča u Bosni i Hercegovini iz 2007. godine srednja vrijednost KEP indeksa iznosila je 12,8. Jednim od glavnih razloga tako visokoj prevalenciji karijesa kako u Bosni i Hercegovini tako i u Hrvatskoj tih godina smatraju se specifični socio-ekonomski uvjeti života tijekom rata i u poslijeratnom periodu (39).

Glavni dio našeg istraživanja je odrediti poveznicu bitewing radiološke metode snimanja sa kliničkom epidemiološkom analizom karijesa u studenata dentalne medicine i prikazati koliko utječe na ukupnu prevalenciju. Rezultati dobiveni analizom radioloških snimki potvrđuju koliko je prevalencija karijesa dobivena samo kliničkim pregledom nedostatna, osobito kada je riječ o aproksimalnim područjima. Poteškoće u dijagnostici su osebno naglašene u odsustvu vidljive kavitacije, posebno u ispitanika s niskom prevalencijom karijesa. Prije izlaganja rezultata, potrebno je napomenuti kako je istraživanje relativno i nije u potpunosti vjerodostojno. Prvenstveno zbog broj sudionika u istraživanju koji je relativno malen (59 sudionika). Taj uzorak ne može u potpunosti govoriti o prevalenciji karijesa na razini cijelog fakulteta. Pri prikupljanju sudionika u istraživanju najveći problem bio je uvjeriti sudionike u korisnost i opravdanost zagrizne snimke što je iznenađujuće, budući da je odabir studenata primarno bio na 5. godini studija kada se očekuje da su studenti već usvojili dovoljno znanja o razvoju karijesa i poteškoćama u dijagnostici karijesa. Dapače, posjeduju i stanovito kliničko

iskustvo u dijagnostici karijesa i terapiji karijesa ispunom. Unatoč tome što istraživanje nije bilo samo u istraživačke svrhe budući da su studenti imali uvid u snimke svojih zuba te im se ukazalo na postojanje karijesa, izlaganje radiološkom zračenju pri snimanju zagriznih radiograma mnogim studentima je stvarao problem. Neki nisu mogli sudjelovati zbog nošenja fiksnih ortodontskih naprava koji mogu smetati u kliničkoj procjeni ili se oštetiti prilikom snimanja. Najveći broj je kao razlog za nesudjelovanje naveo kako su se nedavno izlagali rendgenskom zračenju ili nisu imali osobnog interesa iz istraživanja jer smatraju kako nemaju potrebu za snimanjem jer su im zubi zdravi. Iako u istraživanju Pootermora i suradnika je vidljivo iz bitewing snimki da 25% sudionika ove dobne skupine sa klinički zdravim zubima ima jednu ili više lezija u dentinu (40).

Iz navedenih rezultata dobivenih analizom radioloških snimki vidljivo je kako je prevalencija karijesa bazirana samo na kliničkom pregledu uvelike podcjenjena. Klinički je vidljivo samo 13,3% lezija, od čega se 6,1% lezija nalazi okluzalno, a ostatak (7,2%) su aproksimalne lezije radiološki već vidljive, koje zahtijevaju neki oblik restaurativnog zahvata. K tome, 148 radiološki otkrivenih aproksimalnih karijesa koji se nalaze u caklini, od čega 65 u vanjskoj polovini, a 83 u unutrašnjoj polovini, nisu kavitirane lezije i u većini slučajeva nisu dostupni kliničkom pregledu. Kod ovog stupnja proširenosti karijesa mogu se primjeniti preventivni postupci koji nastoje iskoristiti sposobnost tvrdih zubnih tkiva da se remineraliziraju (1). Ostalih 49 lezija je probilo caklinsko-dentinsku granicu, od čega je 44 u vanjskoj polovini dentina, a 5 u unutrašnjoj polovini. U ovom slučaju se ne mogu provesti postupci remineralizacije, već je potrebno učiniti restaurativni tretman sa maksimalnom poštedom tvrdog zubnog tkiva (1). Kod 25 (42%) sudionika koji klinički nisu imali karijesne lezije, radiološki je pronađena barem jedna. U istraživanju Poortermana i sur. iz 1999. godine (40) prosječno između 20-100% novih karijesnih lezija otkriveno je radiološkom analizom u različitim dobnih skupina. Kod sudionika dobne skupine kao i u našem istraživanju (23 godine) 75% karijesa sa prodorom u dentin je otkriveno isključivo radiološki. U drugom istraživanju ovih suradnika (41) samo 10,8% karijesnih lezija je otkriveno klinički, a kod 10,1% klinički zdravih zubnih površina uočen je karijes u dentinu na zagriznoj radiološkoj snimci. U našem istraživanju je veći postotak radiološki otkrivenih karijesa jer su promatrane i početne lezije u caklini, koje u ovim istraživanjima nisu bile predmet promatranja. Katunarić (42) je na našem Zavodu u populaciji ispitanika od 18 do 20 godina utvrdila 72% caklinskih

lezija samo radiološki. Gowda i sur. (43) su u promatranju prevalencije karijesa kod 12-godišnjaka i 13-godišnjaka u Novom Zelandu dobili 166,7% povećanje broja karijesa nakon radiološke analize zagriznih snimki. U našem istraživanju radiološka korekcija broja karijesa iznosi 614, 29%, što je velika razlika u dobivenim rezultatima, međutim moramo uzeti u obzir da je prevalencija karijesa stanovnika Novog Zelanda vrlo niska i različite dobne skupine su promatrane u ovom i našem istraživanju. Više od 50% karijesnih lezija u istraživanju pojavnosti karijesa kod kineskih studenata (44) otkriveno je isključivo analizom zagriznih snimki. K komponenta KEP indeksa porasla je za 100%, a vrijednost KEP indeksa za 13%. Faktor korekcije u našem istraživanju je puno veći, vrijednost K se povećala 704%, a KEPP-a 142%. Razlog takvoj razlici u rezultatima nalazimo u više činjenica. Prevalencija karijesa u njihovom istraživanju je vrlo niska, KEP iznosi 2,31, dok je u našem istraživanju 5,2. Broj karijesa koji su oni otkrili samo rendgenski je 58, dok je u našem istraživanju radiološki otkriveno 197 lezija. Na koncu, u ovom istraživanju korišten je KEP indeks, a u našem istraživanju KEP indeks zubnih ploha, koji puno točnije prikazuje karijes rizik promatrane populacije.

## **6. ZAKLJUČAK**



Na temelju rezultata ovog istraživanja može se zaključiti sljedeće:

- 1) KEP indeks u promatranom uzorku sudionika iznosio je 5,2. Najveći udio KEP-a u ispitanoj populaciji čine zubi sa ispunima (4,71), zatim kariozni zubi (0,47), a najmanji udio čine ekstrahirani zubi (0,05). Kod žena je zabilježen KEP 5,28, dok u muškaraca iznosi 4,5.
- 2) KEPp indeks ove skupine ispitanika iznosi 7,06, od čega je prosječna vrijednost restaurativno saniranih ploha 6,37, karijesom oštećenih ploha 0,47, a ploha ekstrahiranih zuba 0,25. Prosječna vrijednost KEPp-a u ženske populacije iznosi 7,24, a kod muške 6,1.
- 3) Radiološki, zagriznom snimkom je uočeno 197 karijesnih lezija sa različitim stupnjem proširenosti od čega je samo 15 lezija otkriveno i kliničkim pregledom. 182 (86,1%) karijesne lezije od ukupno 210 lezija otkrivene su isključivo radiološkom dijagnostikom. Prema radiološkoj klasifikaciji, 65 lezija je u vanjskoj polovini cakline (stupanj 1), 83 u unutrašnjoj polovini cakline (stupanj 2), 44 lezije u vanjskoj polovini dentina (stupanj 3), a ostalih 5 u unutrašnjoj polovini dentina (stupanj 4). Kliničkim pregledom je utvrđeno 28 lezija, od čega je 13 lezija na okluzalnim ploham zuba bez prodora u dentin, a ostalih 15 su na aproksimalnim ploham i potvrđene su radiološkim snimkom.
- 4) Cohen Kappa koeficijent podudarnost između prve i druge analize zagriznih snimki iznosi 0,848 što ukazuje na izvrsnu podudarnost između prvog i drugog očitavanja zagriznih snimaka.
- 5) 54,2% ispitanika dva puta dnevno pere zube, 16,9% tri puta, a 6,8% više od tri puta. 84,2% ispitanika koristi zubni konac kao dodatno sredstvo za održavanje oralne higijene.
- 6) Visoka vrijednost KEPp indeksa nakon kliničkog pregleda i radiološke analize upućuje kako je potrebno poboljšati preventivne mjere i edukaciju od najmlađe dobi.
- 7) Bitewing radiološka analiza značajna je metoda dijagnostike u otkrivanju aproksimalnih karijesnih lezija, olakšava dijagnostiku inicijalnih karijesnih lezija čije se napredovanje može zaustaviti neinvazivnim i mikroinvazivnim terapijskim postupcima.

## **7. LITERATURA**

1. Miletić I, Anić I. Klasifikacije karijesne lezije. Sonda. 2009;31-3.
2. Pribudić A. Oralna higijena u prevenciji karijesa i parodontnih bolesti. Prijedlozi preventivnih projekata. zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. Vol.1, br.4 2005. Dostupno na: <https://hcjz.hr/index.php/hcjz/article/download/1613/1602>
3. Kovačević Z. Procjena pouzdanosti Cariescan uređaja za dijagnostiku okluzalnog karijesa, Diplomski rad. Stomatološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Zagreb. 42p.
4. Fejerskov O, Kidd E (urednik hrvatskog izdanja Anić I). Zubni karijes: bolest i klinički postupci. Jastrebarsko. Naklada Slap. 2011. 640p.
5. Janković B, Pandurić V, Ciglar I, Knežević A, Šutalo J. Uloga poliranja zuba u prevenciji karijesa. Acta stomatologica Croatica [Internet] . 2000;34(4):417-20. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/11463>
6. Šutalo J. Patologija i terapija tvrdih zubnih tkiva. Zagreb. Naklada Zadro. 1994. 538p.
7. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. Caries Res. 2004;38(3):182-91.
8. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. Lancet. 2007;369(9555):51-9.
9. Scheie AA, Petersen FC. The Biofilm Concept: Consequences for Future Prophylaxis of Oral Diseases? Crit Rev Oral Biol Med. 2004;15(1):4-12.
10. Featherstone JDB. The continuum of dental caries - evidence for a dynamic disease process. J Dent Res. 2004;83(Spec No C):39-42.
11. Caufield PW, Griffen AL. Dental caries. An infectious and transmissible disease. Pediatr Clin North Am. 2000;47(5):1001-19, v.
12. Seow WK. Biological mechanisms of early childhood caries. Community Dent Oral Epidemiol. 1998;26(1):8-27.
13. Rošin-Grget K, Peroš K, Šutej I, Bašić K. The cariostatic mechanisms of fluoride. Acta Med Acad. 2013;42(2):179-88.
14. Featherstone JDB. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. Community Dent Oral Epidemiol. 1999;27(1):31-40.
15. Mohanraj M, Prabhu VR, Senthil R. Diagnostic methods for early detection of dental caries - A review. Int J Pedod Rehabil. 2016;1:29-36
16. Ismail AI. Clinical diagnosis of precavitated carious lesions. Community Dent Oral Epidemiol. 1997;25(1):13-23.

17. Angnes G, Angnes V, Grande RH, Battistella M, Loguercio AD, Reis A. Occlusal caries diagnosis in permanent teeth: an in vitro study. *Braz Oral Res.* 2005;19(4):243-8.
18. Brzović V, Majstorović M, Katanec D, Miletić I, Anić I. Klinička primjena KaVo DIAGNOdent 2095 uređaja u dijagnozi karijesa okuzalne plohe. *Sonda.* 2004;11:77-8.
19. Šegović S, Miletić IK. Dijagnostika karijesnih lezija. *Hrvatski stomatološki vjesnik.* 2006; 13(2):17-9.
20. Krolo I. Zubni karijes, radiološki prikaz, predavanje za studente IV. semestra. Stomatološki fakultet. Sveučilište u Zagrebu. Dostupno na: [https://www.sfzg.unizg.hr/download/repository/WEB\\_ZUBNI\\_KARIJES\\_zadnje.pdf](https://www.sfzg.unizg.hr/download/repository/WEB_ZUBNI_KARIJES_zadnje.pdf)
21. Krolo I, Zadravec D. Dentalna radiologija. Zagreb. Medicinska naklada. 2016;117-28.
22. Jablonski-Momeni A, Stucke J, Steinberg T, Heinzel-Gutenbrunner M. Use of ICDAS-II, fluorescence-based methods, and radiography in detection and treatment decision of occlusal caries Lesions: An in vitro study. *Int J Dent.* 2012;2012:371595.
23. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res.* 2004; 83(Spec No C):72-5.
24. Kidd EA, Pitts NB. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. *Br Dent J.* 1990;169(7):195-200.
25. Ismail AI, Tanzer JM, Dingle JL. Current trends of sugar consumption in developing societies. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(6):438-43.
26. Mehta A. Comprehensive review of caries assessment systems developed over the last decade. *RSBO.* 2012;9(3):316-21.
27. Petersen PE. Changing oral health profiles of children in Central and Eastern Europe: challenges for the 21st century. *IC Digest.* c2003 [cited 2015 August 15];(12):[about 3 screens]. Dostupno na: [http://www.who.int/oral\\_health/media/en/orh\\_eastern\\_europe.pdf?ua=1](http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_eastern_europe.pdf?ua=1).
28. Radić M, Benjak T, Dečković Vukres V, Rotim Ž, Filipović Zore I. Prikaz kretanja KEP indeksa u Hrvatskoj i Europi. *Acta Stomatol Croat.* 2015;49(4):275-84. Dostupno na: <https://doi.org/10.15644/asc49/4/2>
29. Dukić W, Kursar S, Kolarec J, Kršek H. Prevalencija karijesa školske djece u Hrvatskoj u usporedbi s europskim zemljama-meta analiza. *Sonda.* 2014;15(2):58-61.

30. Lo E. Caries Process and Prevention Strategies: Epidemiology. Dostupno na: <https://www.dentalcare.com/en-us/professional-education/ce-courses/ce368/epidemiology-the-dmf-index>
31. Inglehart MR, Bagramian RA. Oral Health Related Quality of Life. Illinois: Quintessence Publishing Co. Inc. 2002. p224.
32. Vigild M, Schwarz E. Characteristics and study motivation of Danish dental students in a longitudinal perspective. *Eur J Dent Educ*. 2001;5(3):127-33.
33. Azodo CC, Ehizele AO, Umoh A, et al. Tooth brushing, tongue cleaning and snacking behaviour of dental technology and therapist students. *Libyan J Med*. 2010;5:10.3402/ljm.v5i0.5208. Dostupno na: [10.3402/ljm.v5i0.5208](https://doi.org/10.3402/ljm.v5i0.5208)
34. Peker I, Alkurt MT. Oral health attitudes and behavior among a group of Turkish dental students. *Eur J Dent*. 2009;3:24–31.
35. Al-Omari QD, Hamasha AA. Gender-Specific Oral Health Attitudes and Behavior among Dental Students in Jordane. *J Contemp Dent Pract*. 2005;15;6(1):107-14.
36. Cortes FJ, Nevot C, Ramon JM, Cuenca E. The evolution of dental health in dental students at the University of Barcelona. *J Dent Educ*. 2002;66:1203–8.
37. Dabrowska E, Letko R, Balunowska M. Assessment of dentition status and oral hygiene in first year dental students, Medical University of Białystok. *Adv Med Sci*. 2006;51 Suppl 1:104-5. Łyszczarz
38. Stypulkowska J, Łyszczarz R, Wichlinski J, Pawlowska K, Solska-Kuczerek A. Oral health state in dentistry students of Medical College, Jagiellonian University in Cracow. *Przegl Lek*. 2003;60 Suppl 6:122-5.
39. Stojanović N, Krunić J. Prevalenca karijesa u studenata u medicine i stomatologije u opštini Foča. *Serbian Dental J*. 2007;54(2):89-96.
40. Poorterman JHG, Aartman IHA, Kieft JA, Kalsbeek H. Value of Bite–Wing Radiographs in a Clinical Epidemiological Study and Their Effect on the DMFS Index. *Caries Res*. 2000;34:159-63.
41. Poorterman JHG, Aartman IHA, Kalsbeek H. Underestimation of the prevalence of approximal caries and inadequate restorations in a clinical epidemiological study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999;27:331–7.
42. Katunarić M. Dijagnostika caklinskih lezija na aproksimalnim plohama premolara i molara. *Acta Stomatol Croat*. 1983;17(4):283-9.

43. Gowda S, Thomson WM, Foster Page LA, Croucher NA. What Difference Does Using Bitewing Radiographs Make to Epidemiological Estimates of Dental Caries Prevalence and Severity in a Young Adolescent Population with High Caries Experience?. *Caries Res.* 2009;43:436–41.
44. Chu CH, Chung BT, Lo EC. Caries assessment by clinical examination with or without radiographs of young Chinese adults. *Int Dent J.* 2008;58:265–8.

## **8. ŽIVOTOPIS**

Antonija Jurković rođena je 8. lipnja 1994. godine u Gospiću. Osnovnu školu završava u Otočcu i potom upisuje Opću gimnaziju u Otočcu. 2012. godine upisuje Stomatološki fakultet u Zagrebu. Prisustvovala je jednodnevnoj edukaciji "ABC hitnih stanja" i prve pomoći u organizaciji StEPP-a održanoj na Stomatološkom fakultetu u Zagrebu.